

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-323302

(43)Date of publication of application : 10.12.1996

(51)Int.Cl.

B08B 3/02  
G03F 7/16  
G03F 7/30  
H01L 21/027  
H01L 21/304

(21)Application number : 07-130584

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

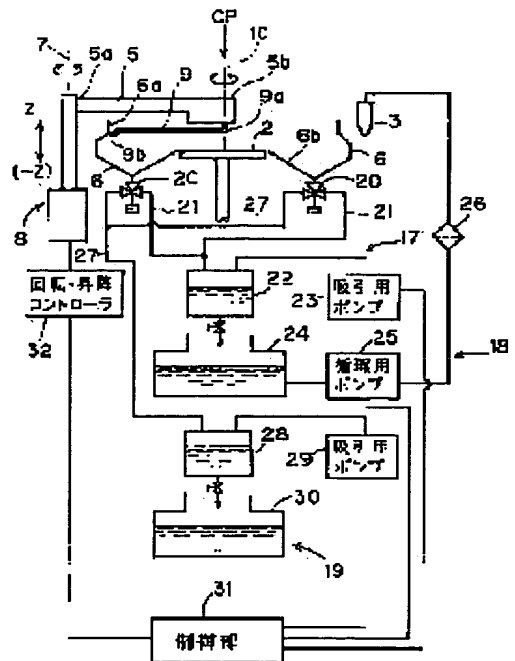
(22)Date of filing : 29.05.1995

(72)Inventor : KISE KAZUO  
KONDO KAZUYOSHI

## (54) SUBSTRATE TREATING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a substrate treating device capable of washing away the materials sticking to a cup.  
**CONSTITUTION:** A washing nozzle 9 is supported at the other end 5b of an arm 5 freely rotatably around a revolving shaft 10 and a driving mechanism to rotationally drive the washing nozzle 9 is disposed. The washing nozzle 9 is slightly shorter than the radius of the inner peripheral surface of the cup 6 and extends within a horizontal plane like the arm 5. The rear end 9a of the washing nozzle 9 is nearly aligned to the center CP of the cup 6 and the front end 9b thereof is brought into proximity to the inner peripheral surface 6a of the cup 6 when the other end 5b of the arm 5 is positioned to the center CP of the cup 6 by a rotating and lifting mechanism 8. The state ready to washing is thus attained. The washing liquid is discharged from the front end 9b of the washing nozzle 9 toward the inner peripheral surface 6a of the cup 6 while the washing nozzle 9 is kept rotated around the revolving shaft 10 in this state ready to washing. The entire part of the inner peripheral surface of the cup 6 is thus washed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than abandonment the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

12.06.2002

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

[Claim(s)]

[Claim 1] When it has the following and the aforementioned nozzle for washing and the aforementioned driving means are located in the aforementioned 1st cup washing position, while the aforementioned back end section is mostly in agreement with the center of the aforementioned cup It is characterized by breathing out a penetrant remover towards the aforementioned cup from the point, while the aforementioned point approaches with the inside of the aforementioned cup and the aforementioned nozzle for washing rotates in this state that can be washed. The substrate processor which receives the processing liquid shaken off from the aforementioned substrate front face from the cup arranged so that a substrate may be surrounded while shaking off all or some of processing liquid which was made to rotate the substrate by which level maintenance was carried out, and was supplied to the front face of the substrate. It is the nozzle for washing which can be rotated freely, having the point which carries out the regurgitation of the penetrant remover for washing the aforementioned cup, and using the aforementioned point and the back end section of an opposite side as the center of rotation. Driving means which carry out the rotation drive of the aforementioned nozzle for washing within the aforementioned cup. The move means to which the aforementioned nozzle for washing is moved between the 1st cup washing position in the aforementioned cup, and the evacuation position of the outside of the aforementioned cup.

[Claim 2] The aforementioned move means is added to the aforementioned 1st cup washing position and the aforementioned evacuation position. within the aforementioned cup and also between the 2nd cup washing positions above the aforementioned 1st cup washing position While being able to move the aforementioned nozzle for washing and moving the aforementioned nozzle for washing moreover between the aforementioned 2nd cup washing position and the aforementioned 1st cup washing position, The substrate processor according to claim 1 which turns and carries out the regurgitation of the penetrant remover to the aforementioned cup from the point continuously while rotating the aforementioned nozzle for washing.

[Claim 3] They are a rise-and-fall means the aforementioned move means is freely movable in the vertical direction, and, moreover, drive the arm which can be rotated freely, and the aforementioned arm in the vertical direction by making an edge into the center of rotation on the other hand, and the substrate processor according to claim 1, with which it has the rotation means rotate an edge as a center on the other hand, and the back-end section of the aforementioned nozzle for washing was attached in the another side edge of the aforementioned arm in the aforementioned arm.

[Claim 4] The aforementioned processing liquid is the substrate processor according to claim 1 which is a developer and was further equipped with a recovery means to collect the developers which are moreover connected to the aforementioned cup and are shaken off from the aforementioned substrate front face, and a circulation use means to supply again the developer collected by the aforementioned recovery means to the aforementioned nozzle for washing.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention rotates substrates, such as a glass square shape substrate for liquid crystal, a semiconductor wafer, a glass substrate for light filters, and a substrate for photo masks, and it relates to the substrate processor which receives the shaken-off processing liquid from a cup while it shakes off all or some of processing liquid (for example, a developer, resist liquid, etc.) supplied to the front face of the substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, in the development process of a liquid crystal substrate, after exposing the resist film applied to the glass-substrate front face of a square shape to a predetermined pattern, the substrate is laid on a spin chuck and negatives are developed with a developer. And if a development is completed, a substrate is rotated by carrying out the rotation drive of the spin chuck, and while shaking off the developer supplied to the front face of the substrate, the collection of the developer shaken off from the substrate front face from the cup arranged so that a substrate may be surrounded is carried out.

[0003] In this way, the developer by which the collection was carried out to the cup moves to a cup pars basilaris ossis occipitalis along with cup inner skin by the self-weight, through the effluent mouth prepared in the cup pars basilaris ossis occipitalis, is led to a developer tank and collected.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with such composition, it is impossible to lead all the developers adhering to cup inner skin to a developer tank, and actually, that developer will adhere to cup inner skin, and will be solidified a little. Moreover, the resist component removed from the substrate front face by the development is contained in the developer, and about this resist component as well as a developer, the part will adhere to cup inner skin, and will solidify.

[0005] Thus, the problem of becoming particle, carrying out the reattachment to a substrate, and causing the yield fall of a product, and the problem of solidifying near the effluent mouth and barring defluxion of the developer to a developer tank produce the solidified matter.

[0006] Moreover, such a problem rotates not only a development but a substrate. It is what is produced also in the processing which shakes off some application liquid (excessive application liquid) by applying application liquid, such as resist liquid, to the front face of the substrate, and rotating a substrate. While shaking off all or some of processing liquid which was made to rotate the substrate by which level maintenance was carried out, and was supplied to the front face of the substrate, it is a problem common to the substrate processor which receives the processing liquid shaken off from a substrate front face from the cup arranged so that a substrate may be surrounded.

[0007] this invention is made in view of the above problems, and aims at offering the substrate processor which can carry out washing removal of the matter adhering to a cup.

[0008]

[Means for Solving the Problem] While shaking off all or some of processing liquid which the

claim 1 made rotate the substrate by which level maintenance was carried out, and was supplied to the front face of the substrate In order to be the substrate processor which receives the processing liquid shaken off from the aforementioned substrate front face from the cup arranged so that a substrate may be surrounded and to attain the above-mentioned purpose, It has the point which carries out the regurgitation of the penetrant remover for washing the aforementioned cup, and the aforementioned point and the back end section of an opposite side are made into the center of rotation. The nozzle for washing which can be rotated freely, Between the driving means which carry out the rotation drive of the aforementioned nozzle for washing within the aforementioned cup, and the 1st cup washing position in the aforementioned cup and the evacuation position of the outside of the aforementioned cup When it has the move means to which the aforementioned nozzle for washing is moved and the aforementioned nozzle for washing and the aforementioned driving means are located in the aforementioned 1st cup washing position, while the aforementioned back end section is mostly in agreement with the center of the aforementioned cup The aforementioned point approaches with the inside of the aforementioned cup, and while the aforementioned nozzle for washing rotates in this state that can be washed, the penetrant remover is made to be breathed out towards the aforementioned cup from the point.

[0009] A claim 2 adds the aforementioned move means to the aforementioned 1st cup washing position and the aforementioned evacuation position. within the aforementioned cup and also between the 2nd cup washing positions above the aforementioned 1st cup washing position While constituting possible [ movement of the aforementioned nozzle for washing ] and moving the aforementioned nozzle for washing between the aforementioned 2nd cup washing position and the aforementioned 1st cup washing position, continuously, rotating the aforementioned nozzle for washing, from the point, a penetrant remover is turned to the aforementioned cup and breathed out.

[0010] it came out with the rotation means rotate an edge as a center on the other hand, a rise-and-fall means a claim 3 can move the aforementioned move means in the vertical direction freely, and, moreover, drive the arm which can be rotated freely, and the aforementioned arm in the vertical direction by making an edge into the center of rotation on the other hand, and the aforementioned arm constituted, and the back-end section of the aforementioned nozzle for washing has attached in the another side edge of the aforementioned arm

[0011] It connected with the aforementioned cup and the claim 4 is further equipped with a recovery means to collect the developers as processing liquid shaken off from the aforementioned substrate front face, and a circulation use means to supply again the developer collected by the aforementioned recovery means to the aforementioned nozzle for washing.

[0012]

[Function] In a claim 1, if the nozzle for washing is moved to the 1st cup washing position by the move means, while the back end section of the nozzle for washing is mostly in agreement with the center of a cup, the point approaches with the inside of a cup and washing of it is attained. And washing removal of the processing liquid which the penetrant remover was breathed out towards the cup from the point, and adhered to the inside of a cup with this state that can be washed while the nozzle for washing rotated is carried out by the penetrant remover.

[0013] While in addition to the 1st cup washing position and an evacuation position it can move also between the 2nd cup washing positions and the nozzle for washing moves between the 2nd cup washing position and the 1st cup washing position, in a claim 2, the nozzle for washing spreads continuously rather than the case where the field which turns a penetrant remover to a cup, is breathed out and washed from the point is a claim 1, while the nozzle for washing rotates.

[0014] The arm which constitutes a move means from a claim 3 is freely movable in the vertical direction, and, moreover, the nozzle for washing attached in the another side edge of this arm combining vertical (rise and fall) operation and rotation operation of an arm is moved between the 1st cup washing position and an evacuation position by on the other hand rotation having become free by making an edge into the center of rotation.

[0015] In a claim 4, after the developer (processing liquid) by which the collection was carried

out to the cup shaken off from a substrate front face is recovered by the recovery means, the nozzle for washing is supplied again. That is, circulation use of the developer is carried out. [0016]

[Example] Drawing 1 is drawing showing one example of the substrate processor concerning this invention, and drawing 2 is the plan of the substrate processor of drawing 1. It is a developer used in the development process of a liquid crystal substrate, and after it carries in this substrate to a developer, develops it with a developer, after this substrate processor exposes the resist film applied to the glass-substrate front face of a square shape to a predetermined pattern, and it collects the developers concerned, it is equipment which flushes the developer which remains by the rinse.

[0017] In this substrate processor (developer), as shown in drawing 2, the substrate 1 shown according to a two-dot chain line is held by the spin chuck 2 in the level surface (space of drawing 2). Moreover, a developer is supplied to the front face of a substrate 1 by carrying out both-way movement of this nozzle 3 for development in the direction X with the front face of the substrate 1 held at the spin chuck 2 at parallel, the nozzle 3 for development which supplies a developer to the front face of a substrate 1 being formed in this equipment, and breathing out a developer from the nozzle 3 for development. Furthermore, the nozzle 4 for rinses is attached in the flank of an arm 5, and a rinse is supplied to this equipment towards a substrate 1 from the point of this nozzle 4 for rinses.

[0018] While this arm 5 is the upper part position of the cup 6 of the shape of a doughnut for carrying out the collection of the developer and rinse which were shaken off from the front face of a substrate 1 when rotating a spin chuck 2, as shown in drawing 1, and it is extended in the level surface and the one side edge 5a is supported free [rotation] at the circumference of the axis of rotation 7, the nozzle 4 (drawing 2) for rinses is attached in the another side edge 5b. Moreover, on the other hand, the rotation and the elevator style 8 of this arm 5 which goes up and down the arm 5 whole in the vertical direction Z while carrying out the rotation drive of the arm 5 at the circumference of the axis of rotation 7 at edge 5a are connected. What is necessary is just to constitute so that a pneumatic cylinder and an arm 5 may be rotated in one by the motor while it can constitute as this rotation and elevator style 8, for example combining a pneumatic cylinder (rise-and-fall means) and a motor (rotation means) and you make it go up and down an arm 5 by the pneumatic cylinder. In addition, the composition is not limited to this.

[0019] Drawing 3 is the expanded sectional view of another side edge 5b of an arm 5. As shown in this drawing, while the nozzle 9 for washing is supported free [rotation] by this another side edge 5b at the circumference of the axis of rotation 10, the drive 11 which carries out the rotation drive of this nozzle 9 for washing is formed in it. Therefore, the nozzle 9 for washing and a drive 11 can be moved to a predetermined position because you make it rotate and go up and down an arm 5 by rotation and the elevator style 8. That is, the move means to which the nozzle 9 for washing and a drive 11 are moved in one is constituted from the arm 5, and rotation and an elevator style 8 by this example.

[0020] This nozzle 9 for washing is shorter than the radius of the inner skin of a cup 6 a little, and is extended in the level surface like the arm 5. and another side edge 5b of an arm 5 positions at the center CP of a cup 6 by rotation and the elevator style 8 -- having (the real line position of drawing 1, position of drawing 3) -- While the axis of rotation 10 of the pipe 16 (it mentions later) with which back end section 9a of the nozzle 9 for washing is attached is mostly in agreement with the center CP of a cup 6, the point 9b approaches with inside 6a of the periphery section of a cup 6, and will be in the state which can be washed. On these specifications, the position which will be in such a state is especially called the "1st cup washing position."

[0021] As shown in drawing 3, the drive 11 consists of a driving source slack motor 12, two pulleys 13 and 14, and timing belts 15, transmits the driving force of a motor 12 to the pipe 16 which supports the nozzle 9 for washing through a pulley 13, a timing belt 15, and a pulley 14 by operating a motor 12, and rotates the nozzle 9 for washing to the circumference of the axis of rotation 10. In addition, the nozzle 9 for washing is connected to the pipe 16, the rotary joint 35, and the penetrant remover source of supply that is not illustrated through piping 36.

[0022] For this reason, if the regurgitation of the penetrant removers, such as pure water, is turned and carried out to inside 6a of the periphery section of a cup 6 from point 9b of the nozzle 9 for washing, operating a motor 12 and rotating the nozzle 9 for washing to the circumference of the axis of rotation 10, after positioning in the 1st cup washing position, the whole inner skin of a cup 6 can be washed. In addition, the nozzle 4 for rinses is connected to the rinse source of supply which is not illustrated through piping 37. These illustration was omitted in drawing 5 and drawing 6 which are illustrating with the dashed line and are later mentioned in drawing 3 since the nozzle 4 for rinses is located in the other side of an arm 5.

[0023] By the way, in this substrate processor, in order to carry out circulation reuse of the developer by which the collection was carried out from the cup 6, it has the 2nd recovery unit 19 of a recovery sake for the 1st recovery unit 17 which collects developers, the circulation use unit 18 which supplies the collected developer to the nozzle 3 for development, and circulates through a developer, and a rinse and a penetrant remover further. It returns to drawing 1 and these composition is explained.

[0024] Two or more effluent mouths are prepared in the pars basilaris ossis occipitalis of a cup 6, and the method valve 20 of three of an air drive is further connected to each effluent mouth at it, respectively. While the 1st recovery unit 17 is connected to one port by the side of eccrisis of these method valves 20 of three, the 2nd recovery unit 19 is connected to the port of another side.

[0025] In this 1st recovery unit 17, while the 1st trap tank 22 is connected to one eccrisis port of the method valve 20 of three through piping 21, it connects with the pump 23 for suction, and the internal pressure of the 1st trap tank 22 is maintained at negative pressure in operating this pump 23 for suction. For this reason, if the method valve 20 of three is interlocked with and the pump 23 for suction is operated for recovery of a developer, through an effluent mouth, the method valve 20 of three, and piping 21, suction recovery will be carried out quickly and the developer collected on the pars basilaris ossis occipitalis of a cup 6 will be temporarily stored by the 1st trap tank 22 in the 1st trap tank 22. The developers which carried out like this and were stored by the 1st trap tank 22 are suitably collected by the developer tank 24.

[0026] In this way, the developer tank 24 which collected developers is connected with the pump 25 for circulation which constitutes the circulation use unit 18, and the developer in a developer tank 24 is fed through a filter 26 by the nozzle 3 for development with the pump 25 for circulation. Thus, circulation reuse of the developer is carried out in this example.

[0027] On the other hand, the 2nd recovery unit 19 is constituted like the 1st recovery unit 17, and can collect a rinse and penetrant removers. That is, rinses and penetrant removers collected on the pars basilaris ossis occipitalis of a cup 6 are temporarily collected in the 2nd trap tank 28 by operating the pump 29 for suction which the port and the 2nd trap tank 28 of another side of the method valve 20 of three were connected through piping 27, and was connected to this 2nd trap tank 28, and making internal pressure of the 2nd trap tank 28 into negative pressure.

Moreover, the developers stored by the 2nd trap tank 28 in this way are suitably collected by the recovery tank 30.

[0028] In addition, the control section 31 which controls the whole equipment is formed in this equipment, and rotation / rise-and-fall controller 32 controls the elevator style 8 in response to the instructions from a control section 31. Moreover, it is similarly controlled about the motor (illustration ellipsis) for rotating a spin chuck 2, and the motor 12 made to rotate the drive (illustration ellipsis) which drives the nozzle 3 for development, and the nozzle 9 for washing. Furthermore, also with the pumps 23 and 29 for suction, and the pump 25 for circulation, it responds to instructions from a control section 31, and operates and stops to respectively suitable timing.

[0029] Next, operation of the substrate processor constituted as mentioned above is explained. Drawing 4 is a flow chart which shows operation of the substrate processor of drawing 1.

[0030] In this substrate processor, the development usual at Step S1 is performed first. That is, the substrate 1 conveyed by the carrier robot is received and level maintenance is carried out on a spin chuck 2. Following it, breathing out a developer from the nozzle 3 for development, both-way movement of the nozzle 3 for development is made to carry out in the direction X, and

a developer is supplied to the front face of a substrate 1. The resist film which received exposure processing is formed before the development at this substrate 1, and an unnecessary resist is dissolved by the developer concerned. And a spin chuck 2 is rotated, a developer and an unnecessary resist are shaken off from the front face of a substrate 1, and it collects in the 1st recovery unit 17 through a cup 6. Then, drive an arm 5 by rotation and the elevator style 8, the center CP of a cup 6 is made to carry out simultaneously coincidence of the nozzle 4 for rinses attached in the flank, and the developer which supplies a rinse to the front face of a substrate 1, and remains from the nozzle 4 for rinses is flushed. Also at the time of this rinse, a spin chuck 2 is rotated, and from a substrate 1, a rinse is shaken off and it collects to the 2nd recovery unit 19 through a cup 6.

[0031] In addition, during except, when supplying a rinse, the arm 5 is evacuated to the outside of a cup 6, as the dashed line of drawing 2 shows. On these specifications, this position is called an "evacuation position."

[0032] At Step S2, if having performed the development (Step S1) continuously about the substrate 1 of predetermined number of sheets is detected, it will perform the following steps S3-S10, and will wash a cup 6.

[0033] An arm 5 is raised at Step S3, it is the outside of a cup 6 and, moreover, an arm 5 and the nozzle 9 for washing are located in a position (home position) higher than a cup 6. And an arm 5 is rotated to the circumference of the axis of rotation 7, and another side edge 5b of an arm 5 is moved to the center CP of a cup 6 (step S4). Thereby, back end section 9a of the nozzle 9 for washing is also mostly in agreement with the center CP of a cup 6 ( drawing 5 ).

[0034] It can come, and is alike, then an arm 5 is dropped at Step S5, and point 9b of the nozzle 9 for washing is made to approach the inner skin of a cup 6. In this way, the nozzle 9 for washing is located in the 1st cup washing position ( drawing 3 ), and will be in the state which can be washed.

[0035] Next, at Step S6, a drive 11 is operated and the nozzle 9 for washing is rotated to the circumference of the axis of rotation 10 at the same time it starts the regurgitation of the penetrant remover from point 9b of the nozzle 9 for washing. Thereby, the penetrant remover from point 9b of the nozzle 9 for washing is continuously supplied in the direction of inner circumference of a cup 6, and washing removal of the developer adhering to inside 6a of the periphery section of a cup 6 etc. is carried out. In addition, while performing cup washing by this penetrant remover, a penetrant remover, the flushed developers are collected by the 2nd recovery unit 19.

[0036] If only fixed time passes since the above-mentioned cup washing start (Step S6) and inside 6a of a cup 6 is fully washed, the regurgitation of a penetrant remover is stopped, and after rotating the nozzle 9 for washing to the position which becomes parallel to the initial position 5, i.e., an arm, a rotation halt will be carried out by the initial position (Step S7).

[0037] And after raising an arm 5 to the upper part position of a cup 6 at Step S8 ( drawing 5 ), the circumference of the axis of rotation 7 is made to rotate reversely an arm 5, and it is made to move to a home position by step S9. Furthermore, an arm 5 is dropped at Step S10, and it returns to an evacuation position.

[0038] Thereby, cup washing processing is completed. Then, it returns to Step S1 and a development (Step S1) is continued.

[0039] As mentioned above, while according to the substrate processor concerning this example locating the nozzle 9 for washing in the 1st cup washing position and rotating the nozzle 9 for washing to the circumference of the axis of rotation 10 Since the penetrant remover is turned and breathed out from point 9b to the inside of a cup 6 Washing removal of the developer adhering to the inside of a cup 6 etc. can be carried out good by the penetrant remover, problems, such as synzesis of particle generating by solidification of a developer, a resist, etc. and an effluent mouth, can be prevented, and a development can be performed good.

[0040] Although contamination of the inside of a cup 6 is remarkable and becomes remarkable [ the above-mentioned problem ] when carrying out circulation reuse of the developer like the above-mentioned example especially, these problems are effectively solvable with this example. In addition, the rinse in a development should just carry out selection use of what has these



suitably suitable, although pure water is usually used and pure water or a suitable solvent is used as a rinse.

[0041] In addition, although the nozzle 9 for washing and the drive 11 are moved in one between the 1st cup washing position and an evacuation position in the above-mentioned example by the move means which consists of an arm 5, and rotation and an elevator style 8, it is not limited to this, and an evacuation position is not limited above, either, and the composition of a move means is good also considering the upper part position of a cup 6 as an evacuation position.

[0042] By the time it makes it move to the 1st cup washing position ( drawing 3 ) from an evacuation position, moreover, within a cup 6 After making it located in the upper 2nd cup washing position ( drawing 6 ) rather than the 1st cup washing position moreover, \*\*\*\* of the penetrant remover from point 9b and rotation of the nozzle 9 for washing are started in this stage, and you may make it make it move to the 1st cup washing position from the 2nd cup washing position with this state. In this case, the effect that the washing range of a cup 6 spreads compared with the above-mentioned example is acquired. Moreover, although the penetrant remover was breathed out towards inside 6a of the periphery section of a cup 6 in the above-mentioned example from the nozzle 9 for washing, it is good also as \*\*\*\*\* which may breathe out towards inside 6b of the bottom of not only this but the cup 6, or the nozzle 9 for washing is branched and is breathed out towards both inside 6a of the periphery section, and inside 6b of a bottom.

[0043] Furthermore, although the case where this invention was applied to the substrate processor which carries out circulation reuse of the developer in the above was explained, it cannot be overemphasized that the candidate for application of this invention cannot be limited to this, and can be applied also to the substrate processor which does not carry out the cyclic use of waste water of the developer, and can use resist liquid as processing liquid in addition to a developer, and resist liquid can be applied also to the substrate processor which carries out a rotation application on the surface of a substrate.

[0044]

[Effect of the Invention] \*\* which turns a penetrant remover to a cup and breathes it out from the point while according to this invention moving the nozzle for washing to the 1st cup washing position and rotating the nozzle for washing — since it is made like, washing removal of the processing liquid adhering to the inner skin of a cup can be carried out by the penetrant remover

[0045] According to the claim 2, the nozzle for washing is especially added to the 1st cup washing position and an evacuation position. While movement is made possible and the nozzle for washing moves between the 2nd cup washing position and the 1st cup washing position also between the 2nd cup washing positions, Since it turns to a cup, is breathed out and made to wash a penetrant remover from the point continuously, rotating the nozzle for washing, the field which can be washed can be extended rather than the case of a claim 1.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing one example of the substrate processor concerning this invention.

[Drawing 2] It is the plan of the substrate processor of drawing 1 .

[Drawing 3] It is the expanded sectional view of the another side edge of an arm.

[Drawing 4] It is the flow chart which shows operation of the substrate processor of drawing 1 .

[Drawing 5] It is the expanded sectional view of the another side edge of an arm.

[Drawing 6] It is the expanded sectional view of the another side edge of an arm.

[Description of Notations]

1 Substrate

5 Arm

5a (Arm) On the other hand, it is an edge.

5b (Arm) Another side edge

6 Cup

8 Rotation and Elevator Style

9 Nozzle for Washing

9a (Nozzle for washing) Back end section

9b (Nozzle for washing) Point

11 Drive

17 1st Recovery Unit

18 Circulation Use Unit

CP (cup) Center

---

[Translation done.]

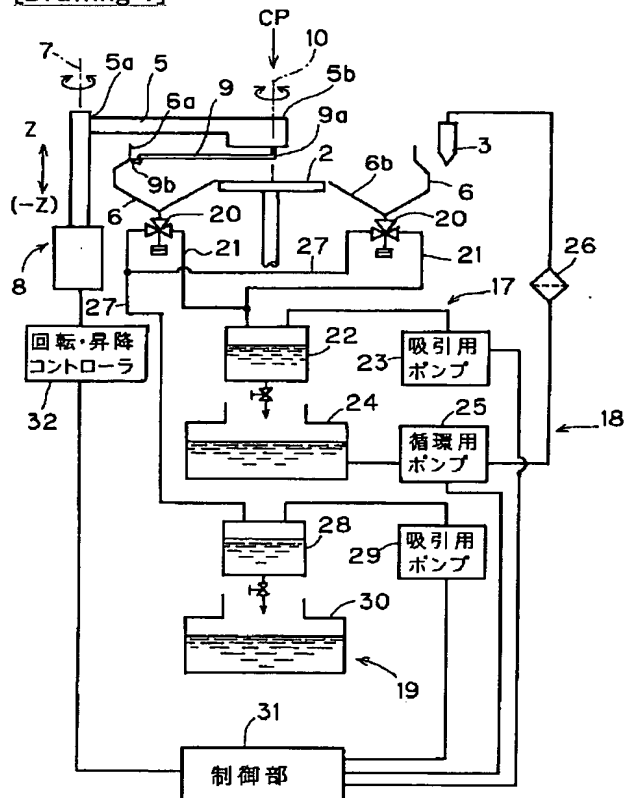
\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

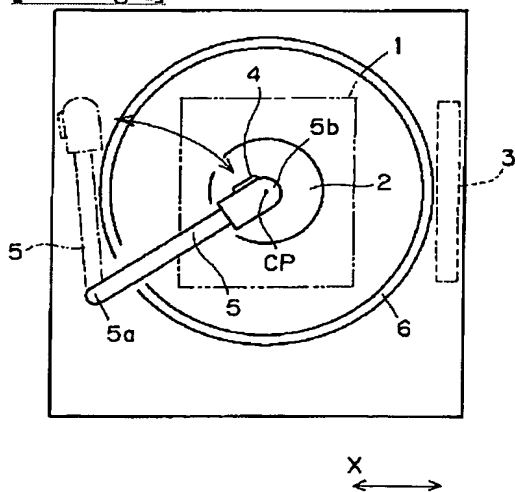
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

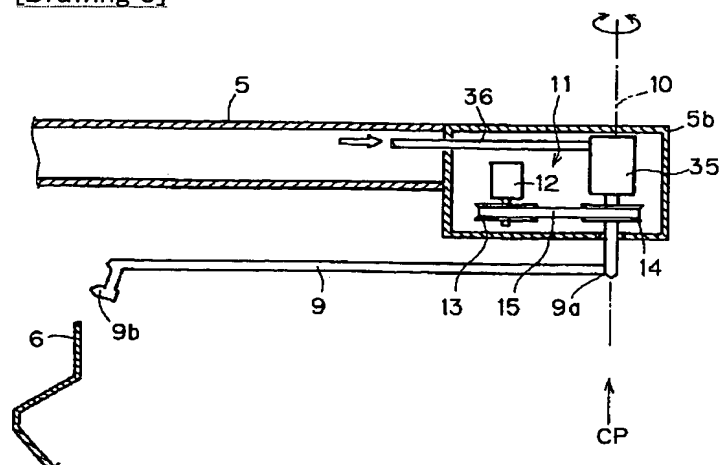
[Drawing 1]



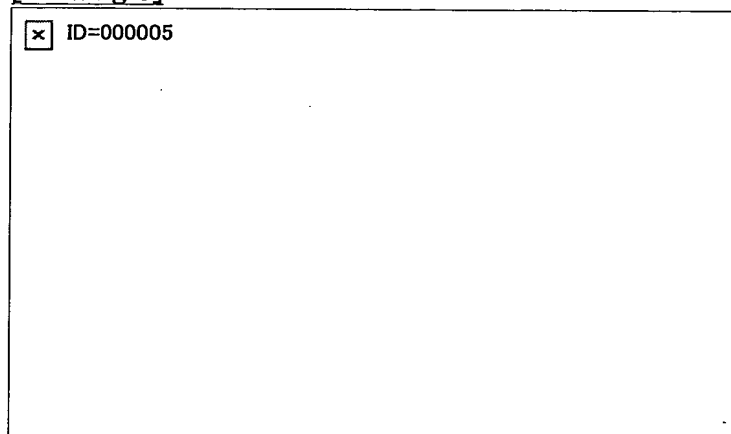
[Drawing 2]



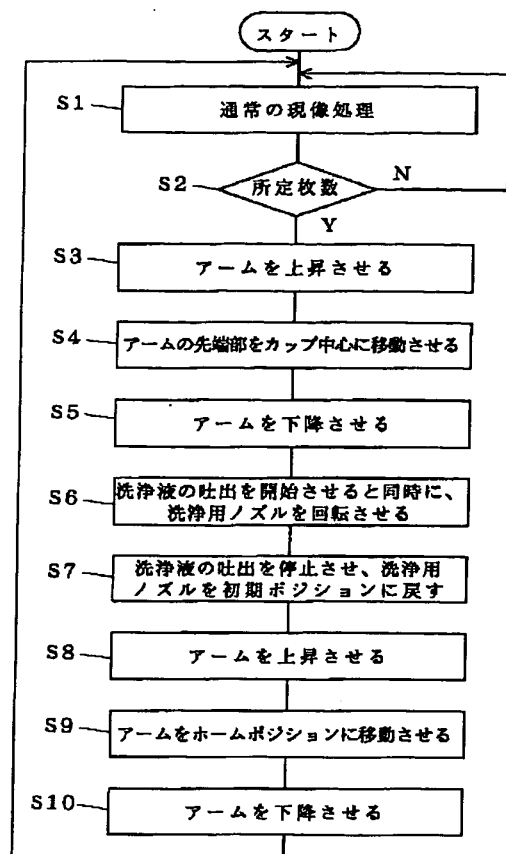
[Drawing 5]



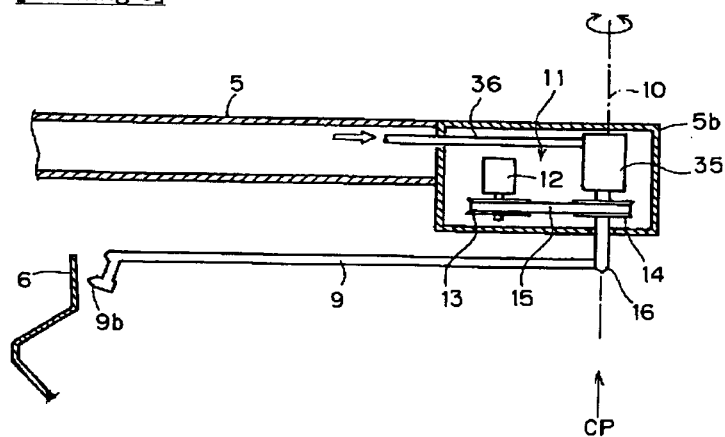
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 6]



[Translation done.]

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成8年(1996)12月10日

審査請求 未請求 請求項の数 4 OL (全 7 頁) 最終頁に続く

(74)代理人 弁理士 吉田 茂明 (外2名)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 水平保持された基板を回転させて、その基板の表面に供給された処理液の全部あるいは一部を振り切るとともに、基板を取り囲むように配置されたカップで前記基板表面から振り切られる処理液を受ける基板処理装置において、

前記カップを洗浄するための洗浄液を吐出する先端部を有し、前記先端部と反対側の後端部を回転中心として回転自在な洗浄用ノズルと、

前記カップ内で前記洗浄用ノズルを回転駆動する駆動手段と、

前記カップ内の第1カップ洗浄位置と前記カップの外側の退避位置との間で、前記洗浄用ノズルを移動させる移動手段とを備え、

前記洗浄用ノズルと前記駆動手段が前記第1カップ洗浄位置に位置するとき、前記後端部が前記カップの中心とほぼ一致するとともに、前記先端部が前記カップの内面と近接し、この洗浄可能状態で前記洗浄用ノズルが回転しながらその先端部から洗浄液が前記カップに向けて吐出されることを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】 前記移動手段は、前記第1カップ洗浄位置および前記退避位置に加え、前記カップ内で、しかも前記第1カップ洗浄位置の上方の第2カップ洗浄位置との間でも、前記洗浄用ノズルを移動可能であり、しかも、

前記洗浄用ノズルを前記第2カップ洗浄位置と前記第1カップ洗浄位置との間で移動させる間、連続的に、前記洗浄用ノズルを回転しながらその先端部から洗浄液を前記カップに向けて吐出する請求項1記載の基板処理装置。

【請求項3】 前記移動手段は、上下方向に移動自在で、しかも一方端部を回転中心として回転自在なアームと、前記アームを上下方向に駆動する昇降手段と、前記アームをその一方端部を中心として回転させる回転手段と、を備えており、

前記アームの他方端部に、前記洗浄用ノズルの後端部が取り付けられた請求項1記載の基板処理装置。

【請求項4】 前記処理液は現像液であり、しかも、前記カップに接続され、前記基板表面から振り切られる現像液を回収する回収手段と、

前記回収手段に回収された現像液を前記洗浄用ノズルに再度供給する循環利用手段とを、さらに備えた請求項1記載の基板処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、液晶用ガラス角型基板、半導体ウエハ、カラーフィルタ用ガラス基板、フォトマスク用基板などの基板を回転させて、その基板の表面に供給される処理液（例えば、現像液やレジスト液など）の全部あるいは一部を振り切るとともに、その振り

切られた処理液をカップで受ける基板処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 例えば、液晶基板の現像工程においては、角型のガラス基板表面に塗布されたレジスト膜を所定のパターンに露光した後、その基板をスピンチャックの上に載置し、現像液により現像する。そして現像処理が完了すると、スピンチャックを回転駆動することで基板を回転させて、その基板の表面に供給された現像液を振り切るとともに、基板を取り囲むように配置されたカップでその基板表面から振り切られる現像液を捕集している。

【0003】 こうしてカップに捕集された現像液は、その自重でカップ内周面に沿ってカップ底部に移動し、そのカップ底部に設けられた排液口を通して現像液タンクに導かれ、回収される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような構成では、カップ内周面に付着した現像液をすべて現像液タンクに導くことは不可能であり、現実的に幾分かの現像液はカップ内周面に付着して固化してしまう。また、現像液には、現像処理により基板表面から除去されたレジスト成分が含まれており、このレジスト成分についても現像液と同様に、その一部がカップ内周面に付着して固化してしまう。

【0005】 このようにして固化した物質は、パーティクルとなって基板に再付着して製品の歩留り低下を招くといった問題や、排液口の近傍で固化して現像液タンクへの現像液の流出を妨げてしまうといった問題が生じる。

【0006】 また、このような問題は、現像処理のみならず、基板を回転させて、その基板の表面にレジスト液などの塗布液を塗布し、基板を回転させることで塗布液の一部（余剰の塗布液）を振り切る処理においても生じるものであり、水平保持された基板を回転させて、その基板の表面に供給された処理液の全部あるいは一部を振り切るとともに、基板を取り囲むように配置されたカップで基板表面から振り切られる処理液を受ける基板処理装置に共通する問題である。

【0007】 本発明は、上述のような問題に鑑みてなされたものであり、カップに付着する物質を洗浄除去することができる基板処理装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項1は、水平保持された基板を回転させて、その基板の表面に供給された処理液の全部あるいは一部を振り切るとともに、基板を取り囲むように配置されたカップで前記基板表面から振り切られる処理液を受ける基板処理装置であって、上記目的を達成するため、前記カップを洗浄するための洗浄液

3

を吐出する先端部を有し、前記先端部と反対側の後端部を回転中心として回転自在な洗浄用ノズルと、前記カップ内で前記洗浄用ノズルを回転駆動する駆動手段と、前記カップ内の第1カップ洗浄位置と前記カップの外側の退避位置との間で、前記洗浄用ノズルを移動させる移動手段とを備え、前記洗浄用ノズルと前記駆動手段が前記第1カップ洗浄位置に位置するとき、前記後端部が前記カップの中心とほぼ一致するとともに、前記先端部が前記カップの内面と近接し、この洗浄可能状態で前記洗浄用ノズルが回転しながらその先端部から洗浄液が前記カ

ップに向けて吐出されるようにしている。  
【0009】請求項2は、前記移動手段を、前記第1カップ洗浄位置および前記退避位置に加え、前記カップ内で、しかも前記第1カップ洗浄位置の上方の第2カップ洗浄位置との間でも、前記洗浄用ノズルを移動可能に構成し、前記洗浄用ノズルを前記第2カップ洗浄位置と前記第1カップ洗浄位置との間で移動させる間、連続的に、前記洗浄用ノズルを回転しながらその先端部から洗浄液を前記カップに向けて吐出している。

【0010】請求項3は、前記移動手段を、上下方向に移動自在で、しかも一方端部を回転中心として回転自在なアームと、前記アームを上下方向に駆動する昇降手段と、前記アームをその一方端部を中心として回転させる回転手段と、で構成し、前記アームの他方端部に、前記洗浄用ノズルの後端部を取り付けている。

【0011】請求項4は、前記カップに接続され、前記基板表面から振り切られる処理液としての現像液を回収する回収手段と、前記回収手段に回収された現像液を前記洗浄用ノズルに再度供給する循環利用手段とを、さらに備えている。

【0012】

【作用】請求項1では、移動手段により洗浄用ノズルが第1カップ洗浄位置に移動されると、その洗浄用ノズルの後端部がカップの中心とほぼ一致するとともに、その先端部がカップの内面と近接し、洗浄可能となる。そして、この洗浄可能状態のままで、洗浄用ノズルが回転するとともに、その先端部から洗浄液がカップに向けて吐出されてカップの内面に付着した処理液が洗浄液により洗浄除去される。

【0013】請求項2では、洗浄用ノズルは、第1カップ洗浄位置および退避位置に加え、第2カップ洗浄位置との間でも移動可能であり、洗浄用ノズルが第2カップ洗浄位置と第1カップ洗浄位置との間で移動する間、連続的に、洗浄用ノズルが回転しながらその先端部から洗浄液をカップに向けて吐出されて洗浄される領域が請求項1の場合よりも広がる。

【0014】請求項3では、移動手段を構成するアームは、上下方向に移動自在で、しかもその一方端部を回転中心として回転自在となっており、アームの上下（昇降）動作および回転動作を組み合わせて、このアームの

4

他方端部に取り付けられた洗浄用ノズルを第1カップ洗浄位置と退避位置との間で移動させる。

【0015】請求項4では、基板表面から振り切られるカップに補集された現像液（処理液）が回収手段により回収された後、洗浄用ノズルに再度供給される。つまり、現像液が循環利用される。

【0016】

【実施例】図1は、この発明にかかる基板処理装置の一実施例を示す図であり、図2は、図1の基板処理装置の平面図である。この基板処理装置は、液晶基板の現像工程において使用される現像装置であり、角型のガラス基板表面に塗布されたレジスト膜を所定のパターンに露光した後、この基板を現像装置に搬入し、現像液により現像し、当該現像液を回収した後、リンス液により残存する現像液を洗い流す装置である。

【0017】この基板処理装置（現像装置）では、図2に示すように、2点鎖線で示す基板1はスピチャック2により水平面（図2の紙面）内で保持される。また、この装置には、基板1の表面に現像液を供給する現像用ノズル3が設けられており、現像用ノズル3から現像液を吐出しながら、この現像用ノズル3をスピチャック2に保持された基板1の表面と平行に方向Xに往復移動することで、基板1の表面に現像液が供給される。さらに、この装置には、リンス用ノズル4がアーム5の側部に取り付けられており、このリンス用ノズル4の先端部から基板1に向けてリンス液が供給される。

【0018】このアーム5は、図1に示すように、スピチャック2を回転させた際に基板1の表面から振り切られた現像液やリンス液を補集するためのドーナツ状のカップ6の上方位置で、水平面内に伸びており、その一方端部5aが回転軸7まわりに回転自在に支持されるとともに、その他方端部5bにリンス用ノズル4（図2）が取り付けられている。また、このアーム5の一方端部5aには、アーム5を回転軸7まわりに回転駆動するとともに、アーム5全体を上下方向Zに昇降する回転・昇降機構8が連結されている。この回転・昇降機構8としては、例えばエアシリンダ（昇降手段）とモータ（回転手段）を組み合わせることで、エアシリンダによりアーム5を昇降させる一方、モータによりエアシリンダとアーム5とを一体的に回転させるように構成すればよい。なお、その構成はこれに限定されるものではない。

【0019】図3は、アーム5の他方端部5bの拡大断面図である。この他方端部5bには、同図に示すように、洗浄用ノズル9が回転軸10まわりに回転自在に支持されるとともに、この洗浄用ノズル9を回転駆動する駆動機構11が設けられている。したがって、アーム5を回転・昇降機構8により回転および昇降させることで、洗浄用ノズル9および駆動機構11を所定位置に移動させることができる。つまり、この実施例では、ア



ム5と回転・昇降機構8とで洗浄用ノズル9および駆動機構11を一体的に移動させる移動手段が構成されている。

【0020】この洗浄用ノズル9はカップ6の内周面の半径よりも若干短く、アーム5と同様に、水平面に伸びている。そして、回転・昇降機構8によりアーム5の他方端部5bがカップ6の中心CPに位置決めされる(図1の実線位置、図3の位置)と、洗浄用ノズル9の後端部9aが取り付けられるパイプ16(後述する)の回転軸10がカップ6の中心CPとほぼ一致するとともに、その先端部9bがカップ6の外周部の内面6aと近接し、洗浄可能な状態となる。この明細書では、このような状態となる位置を、特に「第1カップ洗浄位置」と称する。

【0021】駆動機構11は、図3に示すように、駆動源たるモータ12と、2つのプーリ13、14と、タイミングベルト15とで構成されており、モータ12を作動させることでモータ12の駆動力をプーリ13、タイミングベルト15およびプーリ14を介して洗浄用ノズル9を支持するパイプ16に伝達し、洗浄用ノズル9を回転軸10まわりに回転させる。尚、洗浄用ノズル9は、パイプ16、ロータリージョイント35、配管36を介して図示しない洗浄液供給源に接続されている。

【0022】このため、第1カップ洗浄位置に位置決めた後、モータ12を作動させて洗浄用ノズル9を回転軸10まわりに回転しながら純水などの洗浄液を洗浄用ノズル9の先端部9bからカップ6の外周部の内面6aに向けて吐出すると、カップ6の内周面全体を洗浄することができる。尚、リンス用ノズル4は配管37を介して図示しないリンス液供給源に接続される。図3中ではリンス用ノズル4はアーム5の向こう側に位置するため、破線で図示しており、後述する図5、図6では、これらの図示は省略した。

【0023】ところで、この基板処理装置では、カップ6で捕集された現像液を循環再利用するために、現像液を回収する第1回収ユニット17と、回収された現像液を現像用ノズル3に供給して現像液を循環する循環利用ユニット18と、リンス液および洗浄液を回収ための第2回収ユニット19とをさらに備えている。図1に戻って、これらの構成について説明する。

【0024】カップ6の底部には、複数の排液口が設けられ、さらに各排液口にエア駆動の3方弁20がそれぞれ接続されている。これらの3方弁20の排出側の一方のポートには、第1回収ユニット17が接続されるとともに、他方のポートには、第2回収ユニット19が接続されている。

【0025】この第1回収ユニット17では、第1トラップタンク22が配管21を介して3方弁20の一方の排出ポートに接続されるとともに、吸引用ポンプ23に接続されており、この吸引用ポンプ23を動作させるこ

とで、第1トラップタンク22の内圧は負圧に保たれる。このため、3方弁20と連動して現像液の回収のために吸引用ポンプ23を作動させると、カップ6の底部に溜まった現像液が、排液口、3方弁20および配管21を介して第1トラップタンク22に迅速に吸引回収され一時的に第1トラップタンク22内に貯留される。こうして第1トラップタンク22に貯留された現像液は、現像液タンク24に適宜回収される。

【0026】こうして現像液を回収した現像液タンク24は循環利用ユニット18を構成する循環用ポンプ25と接続されており、循環用ポンプ25によって現像液タンク24内の現像液がフィルタ26を介して現像用ノズル3に圧送される。このように、この実施例では現像液を循環再利用している。

【0027】一方、第2回収ユニット19は、第1回収ユニット17と同様に構成されており、リンス液および洗浄液を回収可能となっている。すなわち、配管27を介して3方弁20の他方のポートと第2トラップタンク28とが接続され、この第2トラップタンク28に接続された吸引用ポンプ29を作動させて第2トラップタンク28の内圧を負圧にすることで、カップ6の底部に溜まったリンス液や洗浄液を一時的に第2トラップタンク28内に回収する。また、こうして第2トラップタンク28に貯留された現像液は、回収タンク30に適宜回収される。

【0028】なお、この装置には、装置全体を制御する制御部31が設けられており、制御部31からの指令を受けて回転・昇降コントローラ32が昇降機構8を制御する。また、スピンチャック2を回転させるためのモータ(図示省略)、現像用ノズル3を駆動する駆動機構(図示省略)や洗浄用ノズル9を回転させるモータ12などについても同様に制御される。さらに、吸引用ポンプ23、29および循環用ポンプ25についても、制御部31からの指令に応じて、それぞれ適当なタイミングで作動・停止する。

【0029】次に、上記のように構成された基板処理装置の動作について説明する。図4は、図1の基板処理装置の動作を示すフローチャートである。

【0030】この基板処理装置では、まずステップS1で通常の現像処理を行う。つまり、搬送ロボットにより搬送されてきた基板1を受け取り、スピンチャック2上に水平保持する。それに続いて、現像用ノズル3から現像液を吐出しながら現像用ノズル3を方向Xに往復移動させて基板1の表面に現像液を供給する。この基板1には現像処理前に露光処理を受けたレジスト膜が形成されており、当該現像液により不要レジストが溶解される。そして、スピンチャック2を回転させて現像液および不要レジストを基板1の表面から振り切り、カップ6を介して第1回収ユニット17で回収する。その後、回転・昇降機構8によりアーム5を駆動して、その側部に取り

付けられたリンス用ノズル4をカップ6の中心CPにほぼ一致させ、そのリンス用ノズル4からリンス液を基板1の表面に供給して残存する現像液を洗い流す。このリンス時にも、スピンチャック2を回転させて基板1よりリンス液を振り切り、カップ6を介して第2回収ユニット19に回収する。

【0031】なお、リンス液を供給する時以外の間、アーム5は図2の1点鎖線で示すようにカップ6の外側に退避されている。この明細書では、この位置を「退避位置」と称する。

【0032】ステップS2で、所定枚数の基板1について現像処理（ステップS1）を連続的に実行したことが検出されると、以下のステップS3～S10を実行してカップ6を洗浄する。

【0033】ステップS3でアーム5を上昇させて、アーム5および洗浄用ノズル9をカップ6の外側で、しかもカップ6よりも高い位置（ホームポジション）に位置させる。そして、アーム5を回転軸7まわりに回転させて、アーム5の他方端部5bをカップ6の中心CPに移動させる（ステップS4）。これにより、洗浄用ノズル9の後端部9aもカップ6の中心CPとほぼ一致する（図5）。

【0034】これに続いて、ステップS5で、アーム5を降下させて洗浄用ノズル9の先端部9bをカップ6の内周面に近接させる。こうして、洗浄用ノズル9は第1カップ洗浄位置（図3）に位置し、洗浄可能な状態となる。

【0035】次に、ステップS6で、洗浄用ノズル9の先端部9bからの洗浄液の吐出を開始すると同時に、駆動機構11を作動させて洗浄用ノズル9を回転軸10まわりに回転させる。これにより、洗浄用ノズル9の先端部9bからの洗浄液がカップ6の内周方向に連続的に供給され、カップ6の外周部の内面6aに付着した現像液などが洗浄除去される。なお、この洗浄液によるカップ洗浄を行っている間、洗浄液および洗い流された現像液などは、第2回収ユニット19に回収される。

【0036】上記カップ洗浄開始（ステップS6）から一定時間だけ経過し、カップ6の内面6aが十分に洗浄されると、洗浄液の吐出を停止させ、洗浄用ノズル9を初期ポジション、つまりアーム5と平行となる位置まで回転させた後、その初期ポジションで回転停止させる（ステップS7）。

【0037】そして、ステップS8でアーム5をカップ6の上方位置まで上昇させた（図5）後、ステップS9でアーム5を回転軸7まわりに逆回転させて、ホームポジションまで移動させる。さらに、ステップS10でアーム5を降下させて退避位置に戻す。

【0038】これによりカップ洗浄処理が完了する。この後、ステップS1に戻って、現像処理（ステップS1）を続ける。

【0039】以上のように、この実施例にかかる基板処理装置によれば、洗浄用ノズル9を第1カップ洗浄位置に位置させ、洗浄用ノズル9を回転軸10まわりに回転させるとともに、その先端部9bから洗浄液をカップ6の内面に向けて吐出しているため、カップ6の内面に付着した現像液などを洗浄液により良好に洗浄除去することができ、現像液やレジストなどの固化によるパーティクル発生および排液口の閉鎖などの問題を防止することができ、良好に現像処理を行うことができる。

10 【0040】特に、上記実施例のように現像液を循環再利用する場合、カップ6の内面の汚染が著しく、上記問題が顕著となるが、この実施例により効果的にこれらの問題を解消することができる。なお、現像処理におけるリンス液は通常は純水が使用され、またリンス液としては、純水もしくは適当な溶剤が使用されるが、これらは適宜適当なものを選択使用すればよい。

20 【0041】なお、上記実施例では、アーム5と回転・昇降機構8とで構成される移動手段により洗浄用ノズル9および駆動機構11を第1カップ洗浄位置と退避位置との間で一体的に移動させているが、移動手段の構成はこれに限定されるものではなく、また退避位置も上記に限定されるものではなく、例えばカップ6の上方位置を退避位置としてもよい。

【0042】また、退避位置から第1カップ洗浄位置（図3）に移動させるまでに、カップ6内で、しかも第1カップ洗浄位置よりも上方の第2カップ洗浄位置（図6）に位置させた後、この段階で先端部9bからの洗浄液の吐出および洗浄用ノズル9の回転を開始し、この状態のままで第2カップ洗浄位置から第1カップ洗浄位置に移動させるようにしてもよい。この場合、上記実施例に比べてカップ6の洗浄範囲が広がるという効果が得られる。また、上記実施例では、洗浄用ノズル9からカップ6の外周部の内面6aに向けて洗浄液を吐出していたが、これに限らず、例えばカップ6の底部の内面6bに向けて吐出してもよく、あるいは、洗浄用ノズル9を分岐させるなどして、外周部の内面6aと底部の内面6bとの両方に向けて吐出する構成としてもよい。

40 【0043】さらに、上記においては、現像液を循環再利用する基板処理装置に本発明を適用する場合について説明したが、本発明の適用対象はこれに限定されるものではなく、現像液を循環使用しない基板処理装置にも適用することができ、また現像液以外にレジスト液を処理液とし、基板の表面にレジスト液を回転塗布する基板処理装置にも適用することができることはいうまでもない。

【0044】

50 【発明の効果】この発明によれば、洗浄用ノズルを第1カップ洗浄位置に移動し、洗浄用ノズルを回転させるとともに、その先端部から洗浄液をカップに向けて吐出するようにしているため、カップの内周面に付着した処理

9

液を洗浄液により洗浄除去することができる。

【0045】特に、請求項2によれば、洗浄用ノズルを、第1カップ洗浄位置および退避位置に加え、第2カップ洗浄位置との間でも移動可能とし、洗浄用ノズルが第2カップ洗浄位置と第1カップ洗浄位置との間で移動する間、連続的に、洗浄用ノズルを回転させながらその先端部から洗浄液をカップに向けて吐出されて洗浄するようにしているので、洗浄できる領域を請求項1の場合よりも広げることができる。

【図面の簡単な説明】

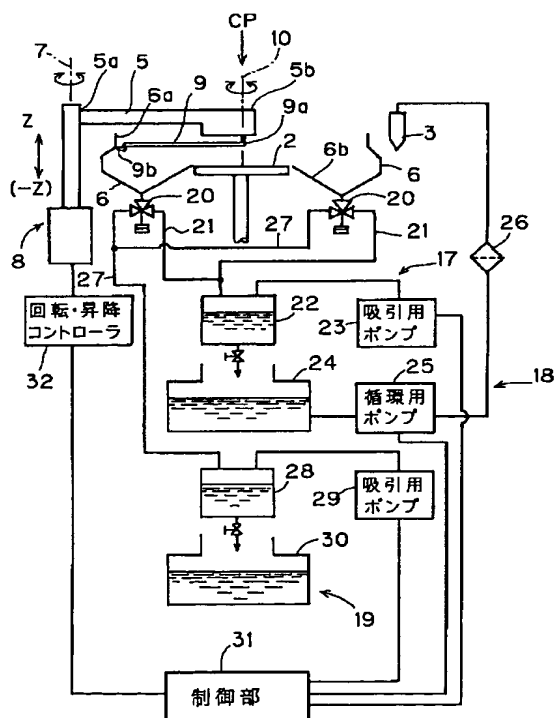
【図1】この発明にかかる基板処理装置の一実施例を示す図である。

【図2】図1の基板処理装置の平面図である。

【図3】アームの他方端部の拡大断面図である。

【図4】図1の基板処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図1】



10

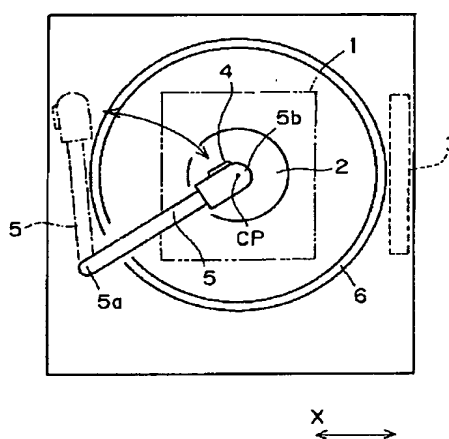
【図5】アームの他方端部の拡大断面図である。

【図6】アームの他方端部の拡大断面図である。

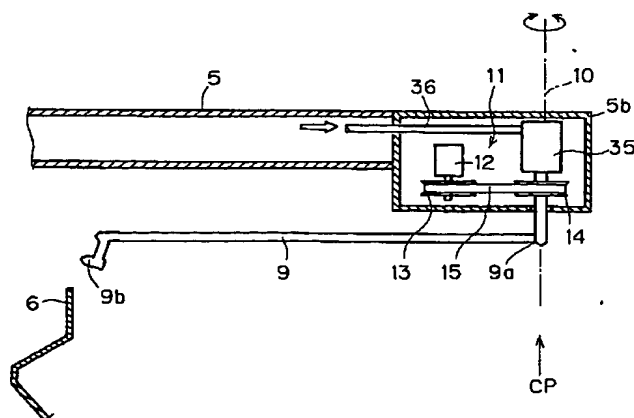
【符号の説明】

- 1 基板
- 5 アーム
- 5 a (アームの) 一方端部
- 5 b (アームの) 他方端部
- 6 カップ
- 8 回転・昇降機構
- 10 洗浄用ノズル
- 9 a (洗浄用ノズルの) 後端部
- 9 b (洗浄用ノズルの) 先端部
- 11 駆動機構
- 17 第1回収ユニット
- 18 循環利用ユニット
- CP (カップの) 中心

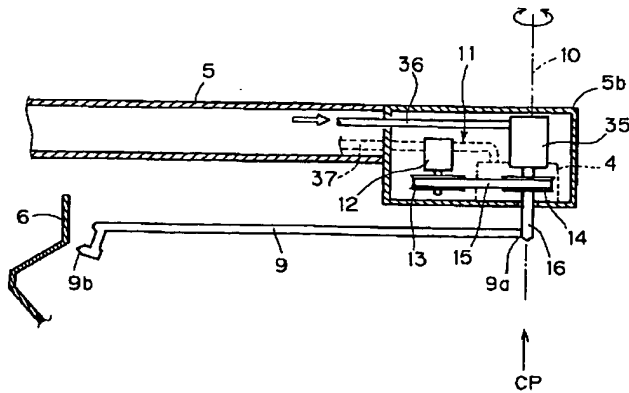
【図2】



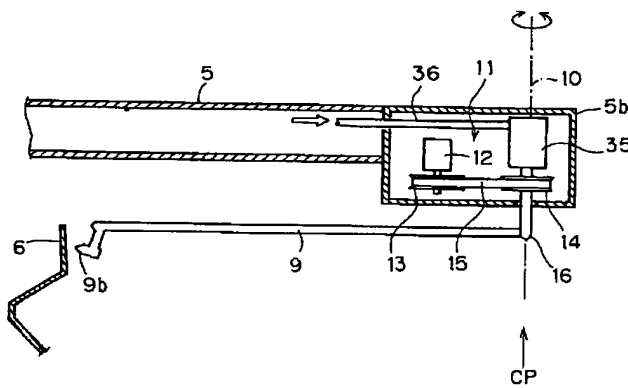
【図5】



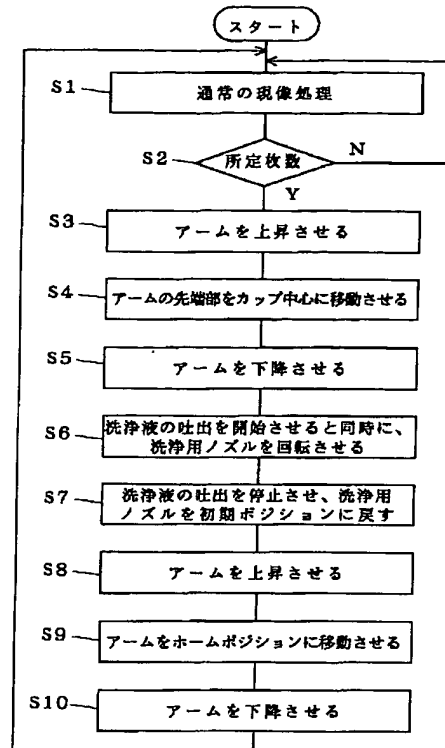
【図3】



【図6】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 6

識別記号

片内整理番号

F I

H 0 1 L 21/30

技術表示箇所

5 6 9 C